

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-043393
(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int. Cl. G06T 15/00
G06T 15/70
// A63F 13/00

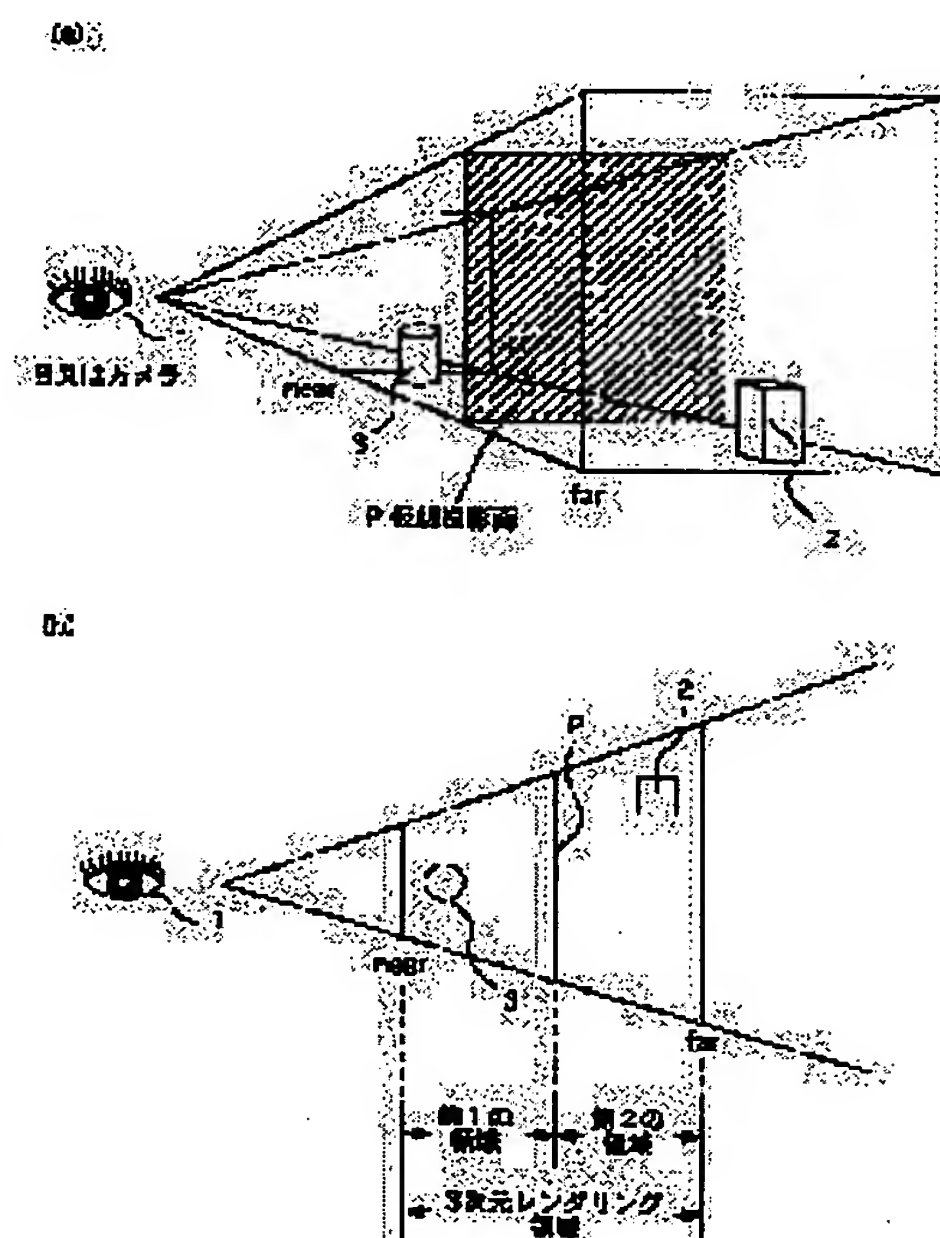
(21)Application number : 11-216867 (71)Applicant : CEC:KK
(22)Date of filing : 30.07.1999 (72)Inventor : NAGATA TAKASHI

(54) THREE-DIMENSIONAL RENDERING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a three-dimensional rendering method which can perform a fast rendering operation and can obtain a real image approximate to an actual state.

SOLUTION: A virtual boundary surface is supposed at a position distant from a visual point 1 by a prescribed distance, and the area set near the point 1 to the virtual boundary surface is defined as a 1st area with the area, set far from the point 1 to the virtual boundary surface defined as a 2nd area respectively. Under such conditions, a rendering operation is applied to an object included in the 2nd area to obtain a background image and then the rendering operations are repeated in real time to only an object included in the 1st area by means of the background image (1). Meanwhile, a slippage is caused between the background image and an image obtained by applying a rendering operation to the object of the 1st area and accordingly the background image must be updated by applying again a rendering operation to the object of the 2nd area (2).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3144637

[Date of registration] 05.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-43393
(P2001-43393A)

(43)公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 6 T 15/00		G 0 6 F 15/72	4 5 0 A 2 C 0 0 1
15/70		A 6 3 F 13/00	B 5 B 0 5 0
// A 6 3 F 13/00		G 0 6 F 15/62	3 4 0 K 5 B 0 8 0
			9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-216867

(22)出願日 平成11年7月30日(1999.7.30)

(71)出願人 398011446

株式会社シーイーシー

神奈川県座間市東原5丁目1番11号

(72)発明者 永田 隆司

愛知県名古屋市中区栄2丁目2番地2号

株式会社シーイーシー名古屋支社内

(74)代理人 100096024

弁理士 柏原 三枝子

Fターム(参考) 2C001 BA00 BA05 BA06 BC00 BC05

5B050 AA10 BA08 EA18 EA24 EA26

EA27 EA28 EA30

5B080 BA02 FA08 GA00

9A001 HH23 HH24 HH28 HH29

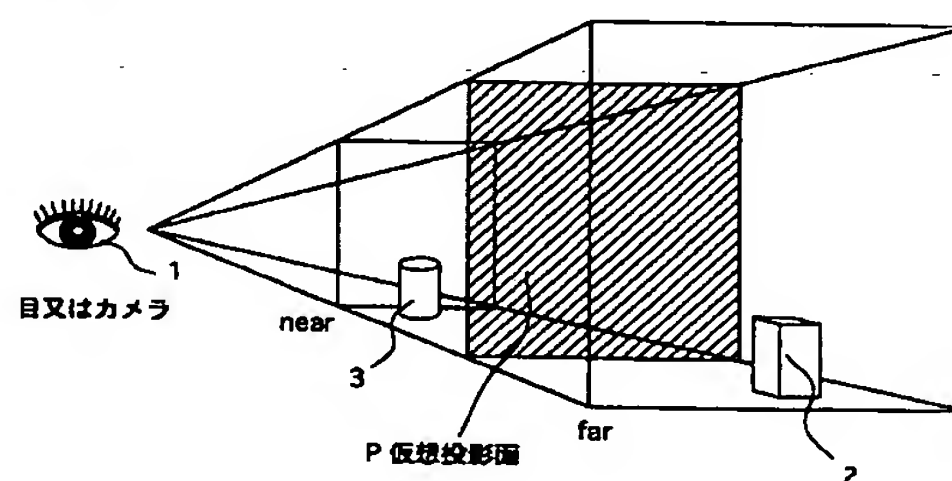
(54)【発明の名称】 3次元レンダリング方法

(57)【要約】

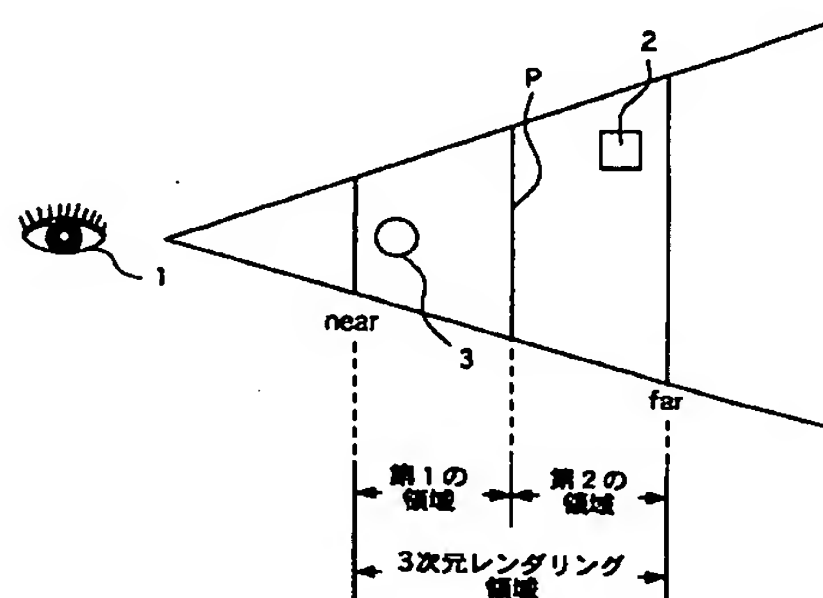
【課題】 高速のレンダリングが可能で、しかも、実際の状態に近いリアルな画像を得ることができる3次元レンダリング方法を提供する。

【解決手段】 視点から所定の距離に仮想境界面を想定し、仮想境界面に対し視点に近い側の領域を第1の領域、仮想境界面に対し視点から遠い側の領域を第2の領域としたとき、(1)第2の領域内の対象物にレンダリングを行ない背景画像とし、この背景画像を利用して第1の領域内の対象物にのみリアルタイムでレンダリングを繰り返し行なうとともに、(2)背景画像と第1の領域内の対象物に対するレンダリングを行った画像との間に画像のずれが発生し背景画像を更新する必要がある場合、第2の領域内の対象物にレンダリングを行ない背景画像を更新する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 仮想 3 次元空間における対象物のレンダリング方法であって、視点から所定の距離に仮想境界面を想定し、仮想境界面に対し視点に近い側の領域を第 1 の領域、仮想境界面に対し視点から遠い側の領域を第 2 の領域としたとき、(1) 第 1 の領域および第 2 の領域内の対象物にレンダリングを行ない、このレンダリングによって得た第 2 領域の画像を背景画像として利用し、その後のレンダリングは前記第 1 の領域内の対象物にのみレンダリングを継続的に行なうようにすると共に、(2) 前記背景画像と第 1 の領域内の対象物に対するレンダリングを行った画像との間に画像のずれが発生し背景画像を更新する必要がある場合、第 2 の領域内の対象物にレンダリングを行ない背景画像を更新するようにしたことを特徴とする 3 次元レンダリング方法。

【請求項 2】 仮想 3 次元空間における対象物のレンダリング方法であって、視点から所定の距離に第 1 の仮想境界面を、視点から見て当該第 1 の仮想境界面より近い位置に第 2 の仮想境界面を想定し、前記第 1 の仮想境界面に対し視点に近い側の領域を第 1 の領域、前記第 2 の仮想境界面に対し視点から遠い側の領域を第 2 の領域としたとき、(1) 第 1 の領域および第 2 の領域内の対象物にレンダリングを行ない、このレンダリングによって得た第 2 領域の画像を背景画像として利用して、その後のレンダリングは前記第 1 の領域内の対象物にのみレンダリングを継続的に行うようにすると共に、(2) 前記背景画像と第 1 の領域内の対象物に対するレンダリングを行った画像との間に画像のずれが発生し背景画像を更新する必要がある場合、第 2 の領域内の対象物にレンダリングを行ない背景画像を更新するようにしたことを特徴とする 3 次元レンダリング方法。

【請求項 3】 前記背景画像と第 1 の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新を、視点移動により、視点から仮想境界面までの距離が 5% 以上変化した際に行う請求項 1 又は 2 に記載の 3 次元レンダリング方法。

【請求項 4】 前記背景画像と第 1 の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新を、視線移動により、視線方向が 5 度以上変化した際に行う請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の 3 次元レンダリング方法。

【請求項 5】 前記背景画像と第 1 の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新を、前記仮想 3 次元空間における時刻が所定量経過した際に行う請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の 3 次元レンダリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3 次元画像処理において対象物をレンダリングする 3 次元レンダリング方

法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、3 次元画像の合成処理に際しては、視野領域内の表示対象物についてリアルタイムでまたは一定時間ごとに、あるいは対象物に色・位置・形状等の変化のあるたびに、レンダリングを行うようにしている。しかしながら、視野領域内の表示対象物すべてについて毎回レンダリングを行うとすると、演算負荷が膨大なものとなり、レンダリング処理に長時間かかってしまう。そのため従来から、この演算負荷を軽減し、かつ、自然な 3 次元画像を得る方法が種々提案されている。

【0003】図 10 (a) は、例えば遊技機などの 3 次元画像の合成処理においてレンダリング対象となる 3 次元空間の領域を示す図であり、図 10 (b) は図 10 (a) の領域を 2 次元的に描いた図である。図 10 に示すように、一般的には、near と far に挟まれた四角錐台の領域のみを対象に 3 次元レンダリングを行うとともに、その後ろ側の領域については 2 次元画像である背景を貼付ける等して、すべての領域に対してレンダリング処理を行わずに演算負荷を低減するようにしている。

【0004】また、特開平 6-348860 号公報には、例えばドライブゲームにおいて、領域内の特定の凹凸のある 3 次元オブジェクト（通り過ぎる建物等）を所定のアングルからみた画像を予めテクスチャ情報として記憶しておき、3 次元オブジェクトのポリゴンにこのテクスチャ情報をマッピングして表示画面を形成する画像合成装置が開示されている。これにより、従来は 3 次元領域内で 100 個ものポリゴンを要していた凹凸のあるオブジェクトを少ないポリゴンで表現して、ハードウェアの負担を抑えるようにしている。

【0005】また、特開平 9-167258 号公報には、3 次元領域内に配置された立木等の表示物（本来は立体物）を簡易オブジェクト（平面画像）として形成し、視点の変位があっても当該オブジェクトが視線方向を向くように回転させて合成表示することにより、演算負荷を抑えて処理時間を短縮させる試みが開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 10 に示す例では、near と far で画定される領域もある程度の広さがあるため、その領域すべてについてリアルタイムにレンダリング処理を行うには、ハードウェアの負担がまだ大きいものであった。これを回避するために、near-far 領域を狭くすることが考えられるが、その場合は 3 次元画像処理を行う空間が狭くなり種々の不具合が生じる。

【0007】一方、上述した特開平 6-348860 号公報に開示された技術は、所定の角度から見た表示物の平面（2 次元）画像を用意しておき、当該表示物の距離

に応じてこの画像をマッピングしたポリゴンの大小を変化させることにより立体遠近感を実現するものである。しかしながら、この技術はドライブゲームにおける道端の建物のように、当該表示物を見る角度が所定の範囲内からである場合には好適に用いることができるが、プレイヤーが移動しながら視線角度を変えるようなゲームの場合にはその画像では対応できない。このため、複数アングルから見た画像を用意して視点の変化にも対応できるようにするとの記載はあるが、この画像はあくまでも平面（2次元）画像であるため、特に当該表示物に近づいたときなどに、多数のポリゴンを用いて凹凸を表示した立体画像に比して不自然さは消えないものである。

【0008】また、特開平9-167258号公報に開示された技術は、簡易オブジェクトである表示対象からの角度が変わると、当該対象の向きを変えて合成表示するだけであり、視点が当該表示対象に近くなっても簡易表示（2次元画像）のままである。従って、この場合も、特に当該表示物に近づいたときに、多数のポリゴンを用いて立体表示した画像に比して不自然さが残るものである。

【0009】このように、従来の技術では、3次元領域内の特定のオブジェクトに平面画像を用いるようにしているため高速のレンダリングは可能であるが、これらの画像は前もって想定されたいくつかの角度にしか対応できず、また、当該対象物は近くに寄っても2次元画像であるため視点が近くに移動したときに実際の状態に近いリアルな画像を得ることはできなかった。

【0010】本発明の目的は上述した課題を解消して、高速のレンダリングが可能で、しかも、視点が対象物の近くに寄った場合に実際の状態に近いリアルな画像を得ることができる3次元レンダリング方法を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の3次元レンダリング方法は、仮想3次元空間における対象物のレンダリング方法であって、視点から所定の距離に仮想境界面を想定し、仮想境界面に対し視点に近い側の領域を第1の領域、仮想境界面に対し視点から遠い側の領域を第2の領域としたとき、（1）第1の領域および第2の領域内の対象物にレンダリングを行ない、このレンダリングによって得た第2領域の画像を背景画像として利用して、その後のレンダリングは前記第1の領域内の対象物にのみレンダリングを継続的に行なうようにすると共に、

（2）前記背景画像と第1の領域内の対象物に対するレンダリングを行った画像との間に画像のずれが発生し背景画像を更新する必要がある場合、第2の領域内の対象物にレンダリングを行ない背景画像を更新する、ことを特徴とするものである。

【0012】本発明では、3次元領域のうち仮想境界面より遠景の部分について、一旦レンダリングを行った場

合はそれを背景としてその後も利用し、仮想境界面より前景の画像とのずれが生じるまで再レンダリングを行わないよう構成することにより、仮想境界面以遠の3次元領域について再レンダリングの回数を大幅に減少して高速レンダリングを可能としている。同時に、視点に近い対象物は継続的にレンダリングを行った画像を用いることで、実際の状態に近い自然な画像を得ることができる。

【0013】また、本発明は、仮想3次元空間における対象物のレンダリング方法であって、視点から所定の距離に第1の仮想境界面を、視点から見て当該第1の仮想境界面より近い位置に第2の仮想境界面を想定し、前記第1の仮想境界面に対し視点に近い側の領域を第1の領域、前記第2の仮想境界面に対し視点から遠い側の領域を第2の領域としたとき、（1）第1の領域および第2の領域内の対象物にレンダリングを行ない、このレンダリングによって得た第2領域の画像を背景画像として利用して、その後のレンダリングは前記第1の領域内の対象物にのみレンダリングを継続的に行うようにすると共に、（2）前記背景画像と第1の領域内の対象物に対するレンダリングを行った画像との間に画像のずれが発生し背景画像を更新する必要がある場合、第2の領域内の対象物にレンダリングを行ない背景画像を更新するようにしても良い。

【0014】後に詳細に説明するが、1の仮想境界面の手前側と後ろ側の領域に分けて画像処理を行うと、例えば視点が後退した場合等に、第1の領域と第2の領域が離れて空白部分が何もレンダリングされずに黒く抜けてしまう場合がある。そこで、リアルタイムで3次元レンダリングを行う第1の領域と、所定の場合に再レンダリングを行う第2の領域を予め部分的にオーバーラップさせておけば、ある範囲内で視点の移動・回転があっても第1の領域と第2の領域との間に画像の空白部分が生じることがなく、何もレンダリングされずに黒く抜けてしまうのを防ぐことができる。

【0015】本発明の好適例として、背景画像と第1の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新を、視点移動により、視点から仮想境界面までの距離が5%以上変化した際に行うか、視線移動により、視線方向が5度以上変化した際に行うよう構成する。本願発明者のシミュレーションにより、かかる場合に背景画像を更新するようにすれば違和感のない自然な画像を得られることが判明している。

【0016】また、更なる実施例としては、前記背景画像と第1の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新を、前記仮想3次元空間における時刻が所定量経過した際に行うように構成する。この場合は、特に都市景観シミュレーションにおいて最適な3次元レンダリングを行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、添付の図面を参照しながら以下に詳細に説明する。図1(a)、

(b)はそれぞれ本発明の3次元レンダリング方法を説明するための図であり、図1(a)はレンダリングの対象となる3次元空間内の領域を示す図、図1(b)は図1(a)の領域を2次元的に描いた図である。本発明のレンダリングの対象となる3次元空間は、図1(a)に示すように、視点(目またはカメラ)1から広がる四角錐の領域であり、そのうちnearとfarに挟まれた四角錐台の領域がレンダリング対象となる3次元領域である。

【0018】図1に示すように、本発明では、nearとfarで画定される領域(3次元領域)内に仮想投影面Pを設定し、仮想投影面Pより近い領域を第1の領域、仮想投影面Pより遠方の領域を第2の領域とする。ここで、仮想投影面Pは、視点1からの視軸方向に直交する配置に設定するのが好適である。そして、仮想投影面Pより遠方にある、すなわち第2の領域内の表示対象物2を、仮想投影面Pに2次元画像として投影し、これを背景画像として利用する。同時に、視点1から仮想投影面Pまでの間、すなわち第1の領域内にある表示物3についてはリアルタイムで従来と同様の3次元仮想空間内に表示するための演算を行い、視点1と仮想空間面Pとの仮想空間内(near)に描画する。

【0019】図2は本発明の2次元レンダリング方法の一例を説明するためのフローチャートである。本発明のレンダリング方法では、まず、一旦第1の領域および第2の領域内のすべての対象物に対し3次元のレンダリングを行う。すなわち、第2の領域内の対象物をレンダリングした後に、これを2次元背景画像として記憶する

(ステップS1)。そして、ここで得た背景画像を使用して、第1の領域内の対象物をレンダリングする(ステップS2)。

【0020】実際の一例として、図3に第2の領域における背景のレンダリング画像を、図4に第1の領域における近景のレンダリング画像を、図5に図3に示す第2の領域における背景のレンダリング画像と図4に示す第1の領域における近景のレンダリング画像とを結合した画像をそれぞれ示す。

【0021】その後、第1の領域については継続的にレンダリングを行っていくが、ここで視点の移動・回転等の影響により背景画像を更新する必要があるか否かを判断する(ステップS3)。この判断により、背景画像を更新する必要がある場合には(NO)、第2の領域の背景はそのままで第1の領域のみのレンダリングを繰り返す。

【0022】ステップS3において、背景画像を更新する必要が発生しているとき、すなわち背景画像と第1の領域内の再レンダリングした画像との間にずれが発生したときは(YES)、第2の領域の再レンダリングを行い、更に2次元画像としたものを、新たな背景画像とし

て利用して画像の合成を行う。

【0023】ここで、背景画像と第1の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新時期の判定(図2:ステップS3)について説明する。図6(a)~(c)および図7は更新時期の判定方法の一例を説明するための図である。図6(a)~(c)は、視点の移動により2つのレンダリング領域すなわち第1の領域と第2の領域との間に画像のずれが生じる場合を示し、図6(a)は第2の領域が第1の領域に対し後退した例を、図6(b)は第2の領域が第2の領域に対し前進した例を、図6(c)は第2の領域が第1の領域に対し上下左右に移動した例をそれぞれ平面的に示す。また、図7は、視線方向の回転により2つのレンダリング領域すなわち第1の領域と第2の領域との間にずれが生じる場合を示す。

【0024】本発明では通常は第2の領域へのレンダリングを行わないため、第1の領域内のレンダリングを繰り返すことで、図6および図7に示すように、ゲームプレイヤーの位置変化などにより第1の領域内のレンダリング画像と第2の領域内のレンダリング画像とのずれが生じる。このような場合に、何もレンダリングされない領域が発生して画像が黒く抜けてしまったり、一方の領域の画像が他の領域の画像に不自然にこいこんでしまうため、第2の領域への再レンダリングが必要となる。

【0025】第2の領域の再レンダリングを行う基準は、都市景観シミュレーションでは、背景画像と第1の領域内のレンダリング画像との間の画像のずれによる背景画像の更新を、視点移動により、視点から仮想境界面までの距離が5%以上変化した際に行うか、視線移動により、視線方向が5度以上変化した際に行うよう構成する。なお、本願発明者のシミュレーションにより、2つの領域のずれは、距離で5~7%、角度で5度程度の変位までは不具合が生じないことが判明している。

【0026】この第2の領域の再レンダリングを行う基準は、上記の例に限るものではない。一例として、都市景観シミュレーションである場合に、3次元空間内での時間経過により太陽の位置が移る例を図8を用いて説明する。図8(a)に示すように、仮想空間での時刻aには、太陽5の光が角度a1で照射するため第2の領域内の表示対象物2により影a2ができています。その後時刻bになると、太陽5が移動するため光が角度b1で照射し、対象物2による影はb2となるべきである。この場合には、たとえ視点が全く動いていなくても第2の領域の再レンダリングを行うようにする。あるいは、一定時間間隔でまたはこの表示対象物2に色・位置・形状等の変化のあるたびにレンダリングを行うようにしても良い。

【0027】このようにして3次元仮想空間内の表示対象物のすべてを描写することにより、第2の領域内の表示対象物については2次元背景画像を用いることにより

ハードウェアの負担を飛躍的に軽減し、同時に視点から近い位置にある第1の領域内の表示対象物についてはリアルタイムで3次元レンダリングを行うことで実際の映像に近い3次元レンダリング画像を得ることができる。従って、全体として自然な3次元画像を実現することができる。

【0028】図9は、本発明の3次元レンダリング方法の他の実施形態を説明する図である。図9に示すように、本実施形態では、3次元領域をnear 1 - far 1とで画定される第1の領域と、near 2 - far 2で画定される第2の領域とに分けており、更に、これら第1の領域と第2の領域が部分的にオーバーラップするように設定している。

【0029】本実施形態の3次元レンダリング方法も、上述した第1の実施形態の方法と同様にレンダリングを行う。すなわち、まず、一旦第1の領域および第2の領域内のすべての対象物に対し3次元のレンダリングを行う。そして、near 2 - far 2の第2の領域のレンダリング結果を背景とする。その後、一定の時間間隔で繰り返し行う次回以降のレンダリングの際、第2の領域の背景はそのまま第1の領域のレンダリングを繰り返す。そして、背景画像と第1の領域内の再レンダリングした画像との間に所定量以上のずれが発生したとき、第2の領域のレンダリング結果を更新する必要があると判断し、再び第2の領域のレンダリングを行い結果を背景画像とする。以上のステップを繰り返すことで、リアルタイムのレンダリングを行うことができる。

【0030】このように3次元レンダリングを行うようにすれば、図6及び図7に示すように、多少視点位置が変わって2つのレンダリング領域にずれが生じた場合でも、何もレンダリングされずに画像が黒く抜けてしまうような事態を回避することができる。なお、第1の領域と第2の領域をオーバーラップさせる範囲は、視点からの距離方向における5～10%程度、好適には7%程度に設定する。

【0031】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、3次元レンダリング領域を第1及び第2の領域に分け、背景となる第2の領域について一旦レンダリングを行った場合はそれを背景として利用して、リアルタイムでレンダリングを行う第1の領域とのずれが生じるまで再レンダリングを行わないよう構成しているため、遠景の再レンダリングの回数を大幅に減少し高速レンダリングを可能とするとともに、背景も3次元のレンダリングを行った画像を用いるため、実際の状態に近いリアルな画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) (b) はそれぞれ本発明の3次元レンダリング方法を説明するための図である。

【図2】本発明の3次元レンダリング方法の一例を説明するためのフローチャートである。

【図3】第2の領域における背景のレンダリング画像の一例を示す図である。

【図4】第1の領域における近景のレンダリング画像の一例を示す図である。

【図5】図3と図4に示すレンダリング画像を結合した全体のレンダリング画像の一例を示す図である。

【図6】(a)～(c) は背景画像更新時期の判定方法の一例を説明するための図である。

【図7】背景画像更新時期の判定方法の他の例を説明するための図である。

【図8】背景画像更新時期の判定方法の他の例を説明するための図である。

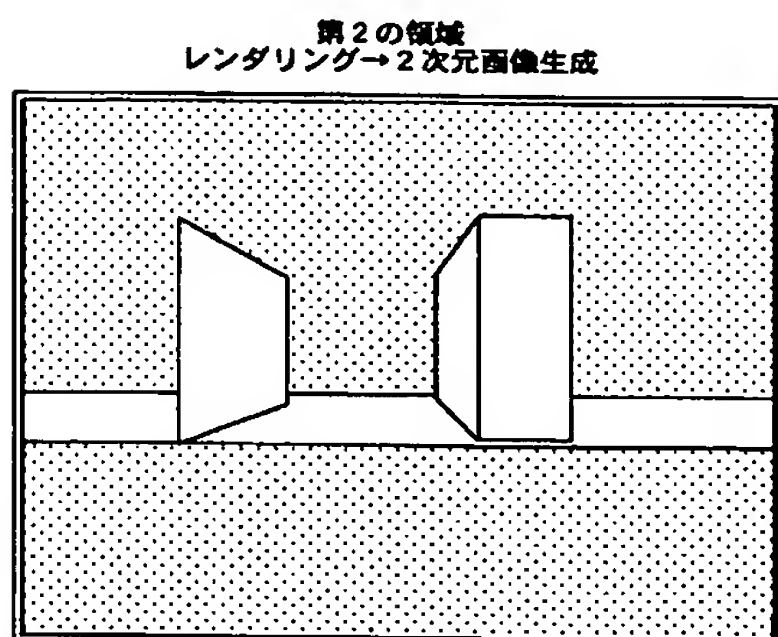
【図9】本発明の3次元レンダリング方法の他の実施形態を説明するための図である。

【図10】従来の3次元レンダリング方法を説明するための図である。

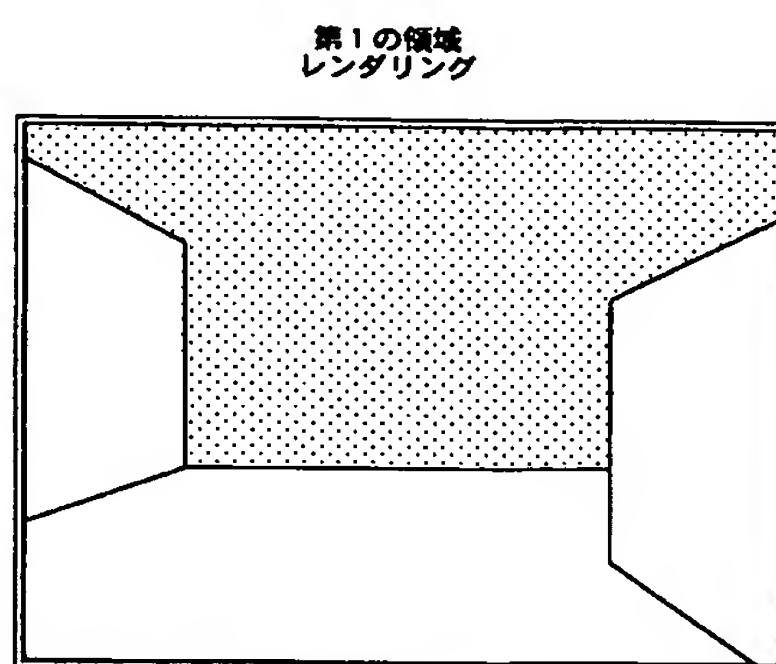
【符号の説明】

- 1 視点
- 2、3 表示対象物
- 5 仮想太陽

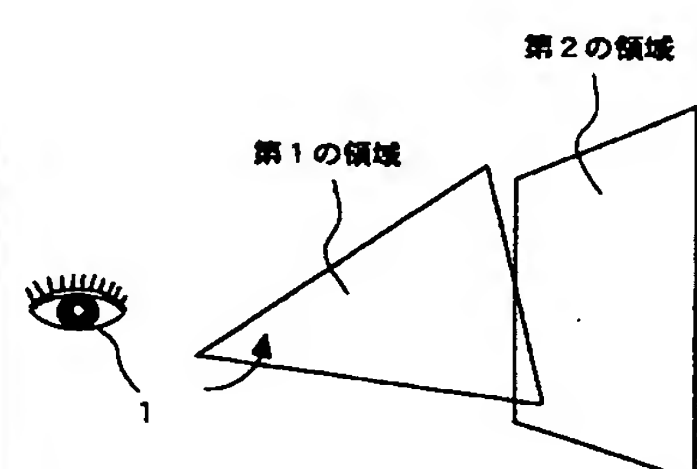
【図3】



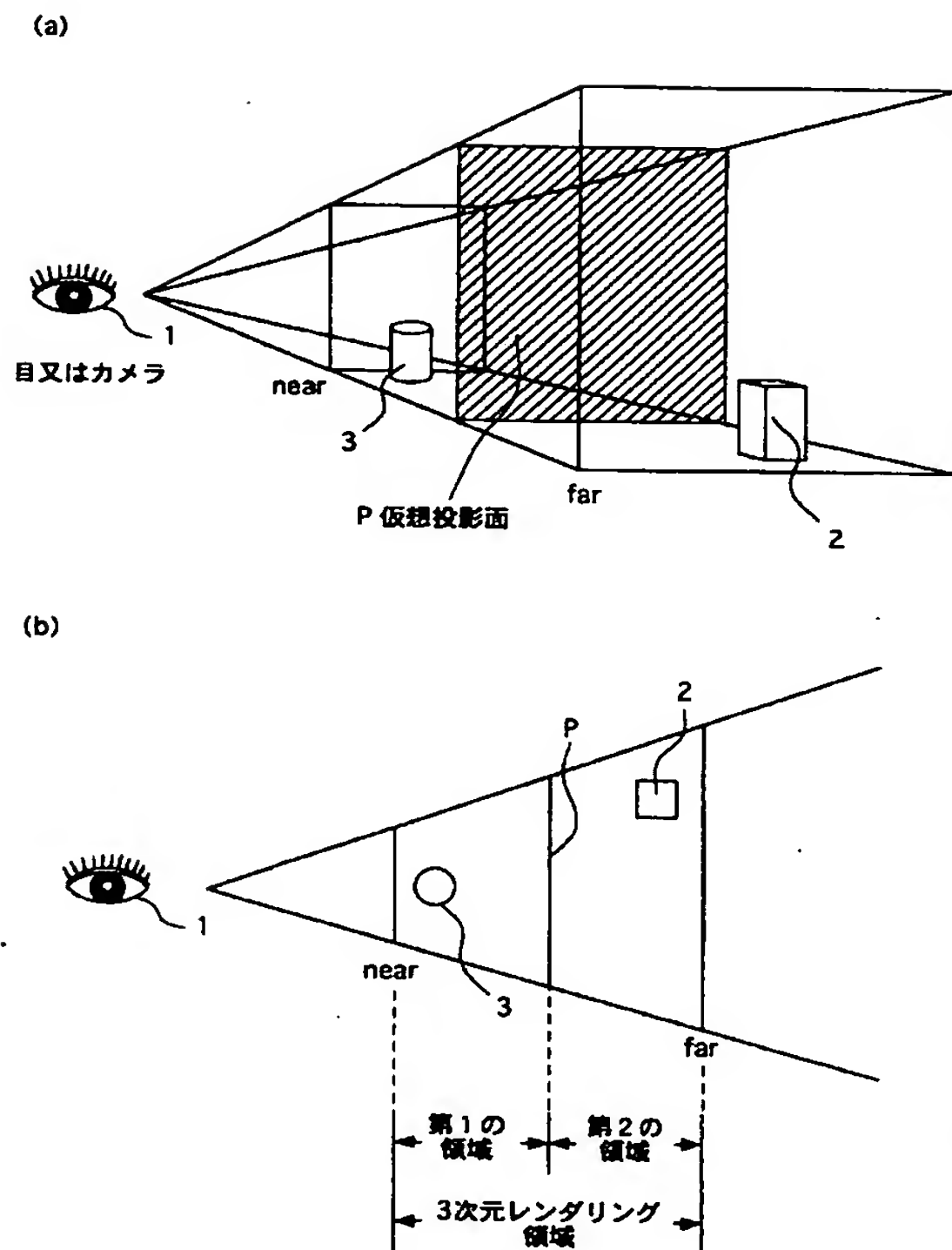
【図4】



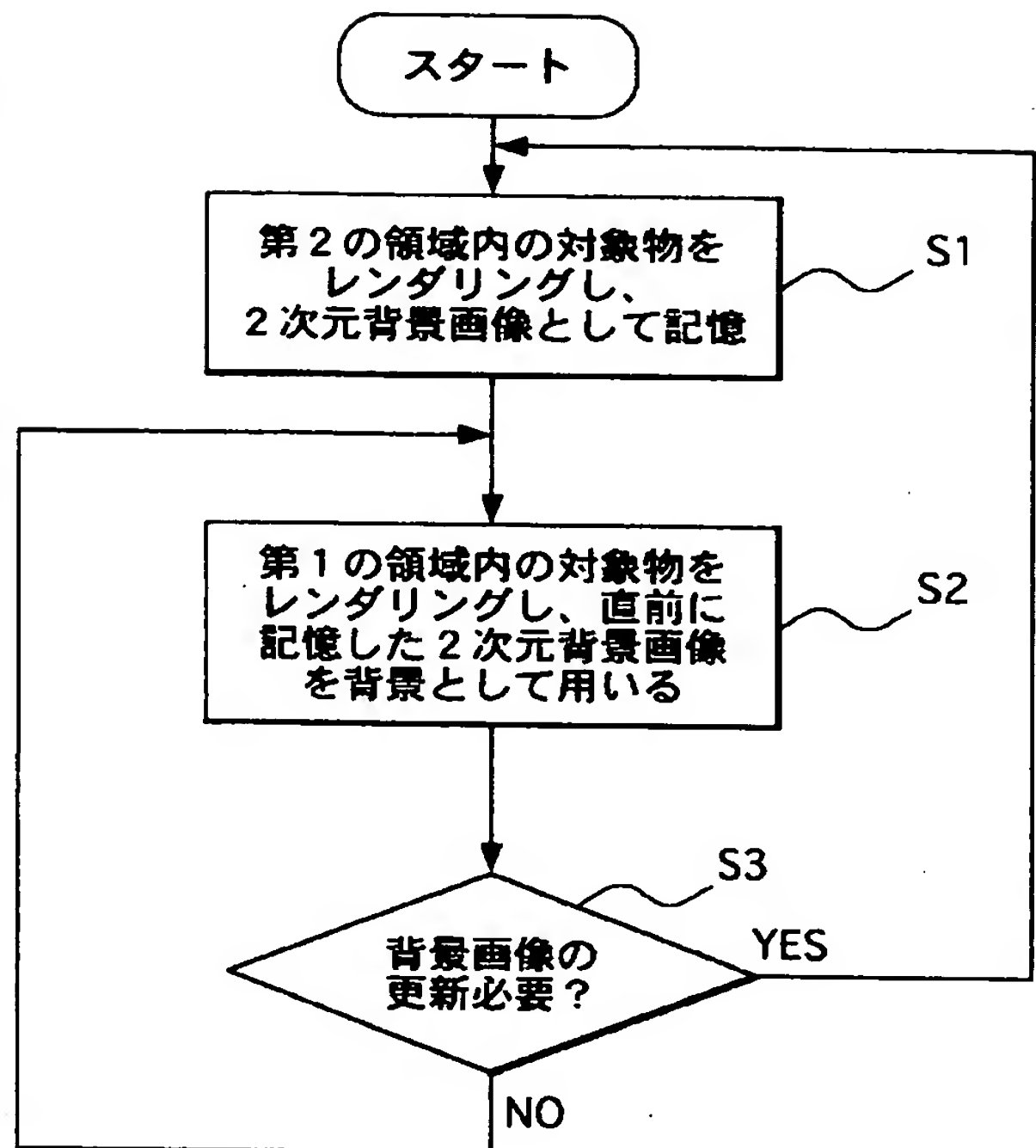
【図7】



【図1】

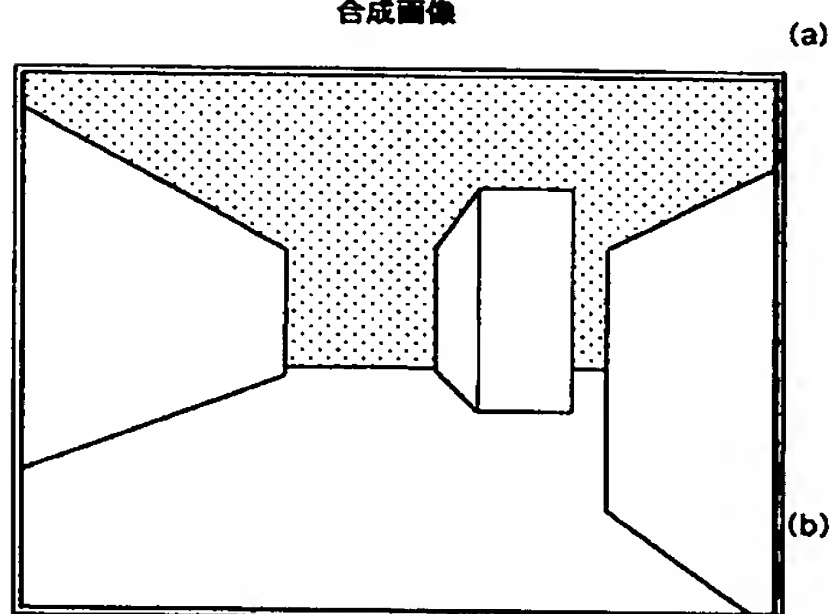


【図2】

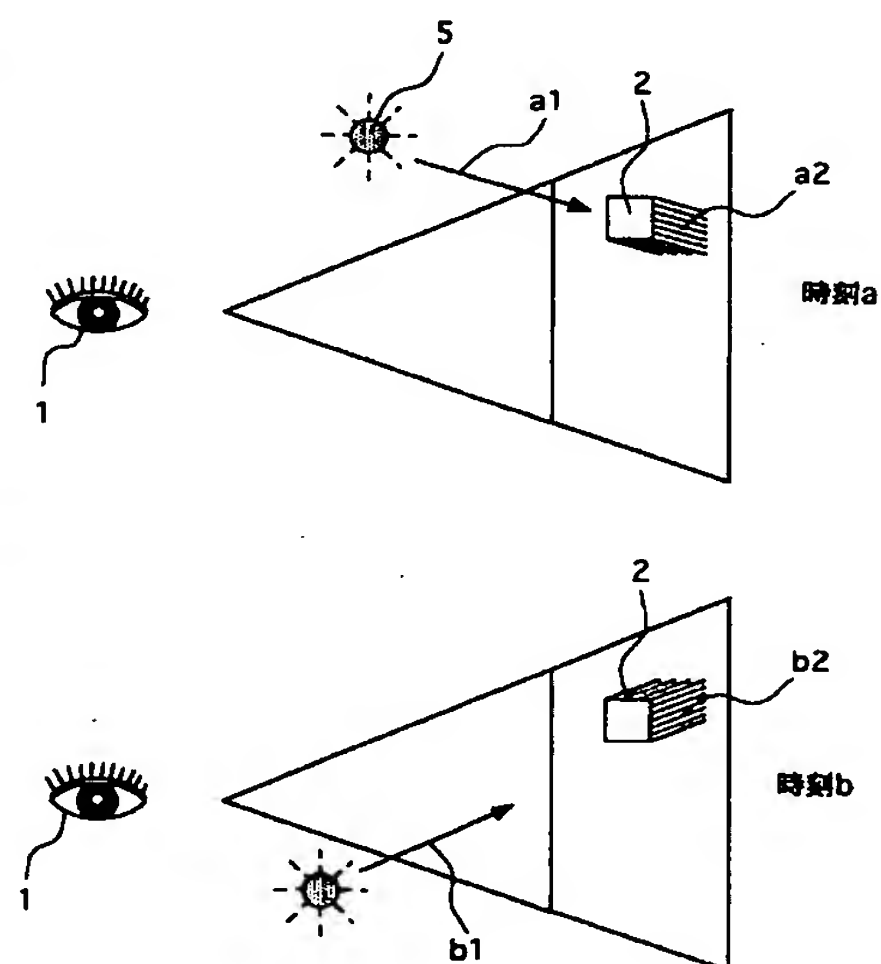


【図5】

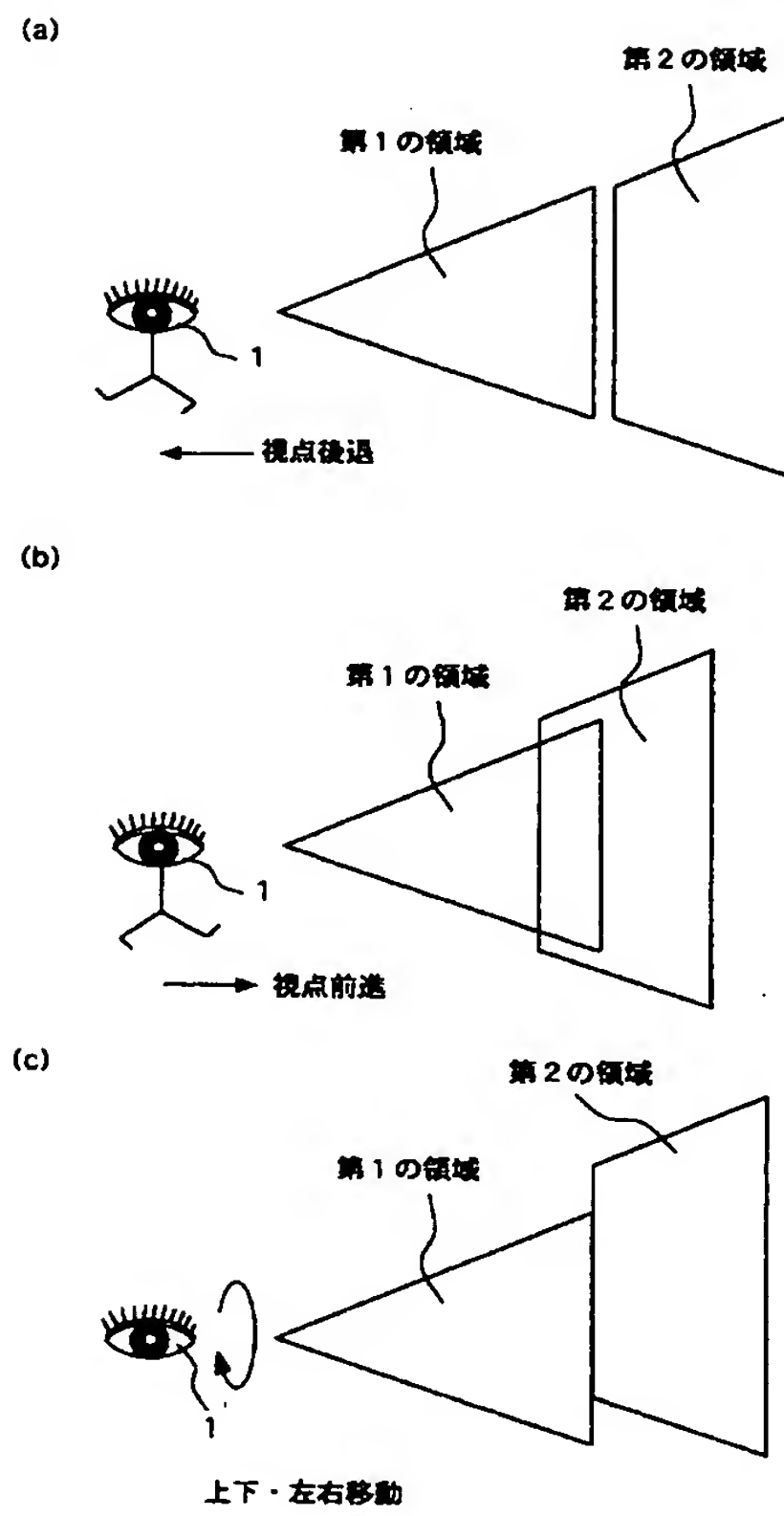
合成画像



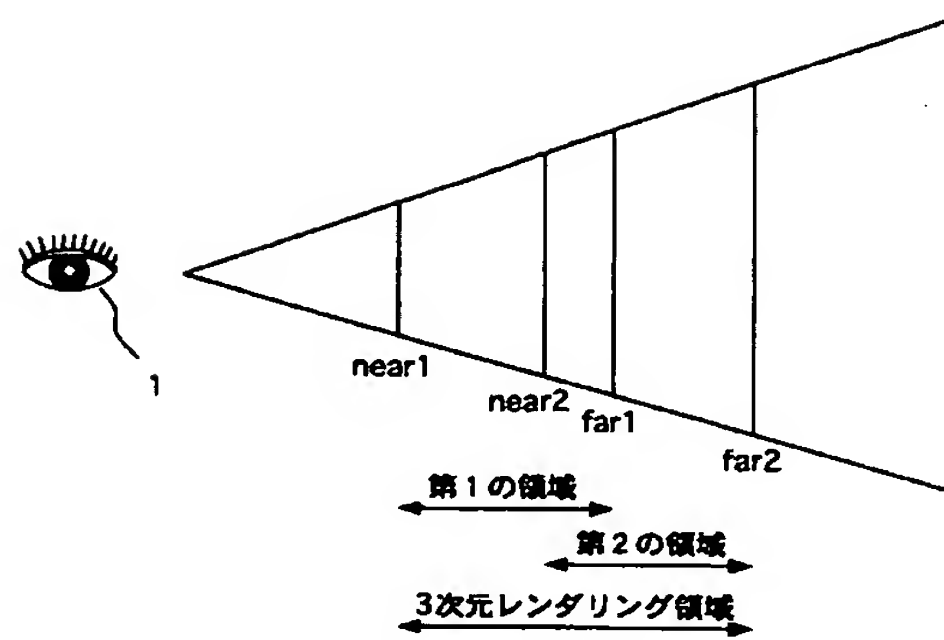
【図8】



【図6】



【図9】



【図10】

